



TITLE:

直立二足歩行の起源について:形態的アプローチ(特集 シンポジウム「ホミニゼーション」)

AUTHOR(S):

渡辺, 毅

CITATION:

渡辺, 毅. 直立二足歩行の起源について:形態的アプローチ(特集 シンポジウム「ホミニゼーション」). 霊長類研究所年報 1973, 2: 93-94

ISSUE DATE:

1973-03-01

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/162416>

RIGHT:

Ⅳ ヒト化現象の諸問題

直立二足歩行の起源について

——形態学のアプローチ

渡 辺 毅 (京大・霊長研)

"Benjamin Franklin is usually credited with the idea of *Homo faber*, but it was Kenneth Oakley, of the British Museum (Natural History) who appreciated its significance as a break-through in mental development and, thus, as a basis for an objective definition of man. The definition is a good one in that it not only recognizes the importance of behavior in phylogeny but presupposes the evolution of certain functional trends such as bipedalism, manual dexterity, cerebral expansion and the possession of speech." (Napier, 1963)

サルからヒトへの進化の模様を再構成する場合に、その変曲点がどこかということの問題になるのは、何をもってヒトと定義するか、ということでしょう。Keith は脳容量750cc でもって、サルとヒトを区切りました。このような考え方は随分と根強く、ピルトダウン人の問題だとか、1925年に Dart が発表したオーストラロピテクスの位置づけに対する激しい反論とかがなされました。しかしながら、オーストラロピテクスに関しては、Dart と Broom, Robinson の努力によりヒト科の中にその位置づけがなされ、ピルトダウン人に関しては、Oakley による年代測定の結果、贋作であることが証明され、脳容量を重視する立場は、葬り去られました。このような経過を踏まえて、上述の Napier が引用している機能的な定義が提起されたのであります。

伊谷 (1972) は、現段階でのサルからヒトへの問題点として、直立二足歩行・家族・音声言語の三点を指摘しています。これらは、今後ともにホミニゼーション研究会の重要課題として、追究する必要があるものと、わたくしは考えます。

今回の報告では、ホミニゼーションのキーポイントの一つである直立二足歩行の起源に関して、従来提唱されてきた諸説の簡単な紹介と、問題点に対してのわたくしの見解を述べてみたいと思います。

直立二足歩行の起源を考察する場合、着眼点の一つとして、手と足の機能分化という問題があげられます。19世紀前半に Cuvier は、霊長類を分類して二手類(ヒ

ト)と四手類という名称を用いました。これなどは霊長類の手と足の機能をうまく表現した、といえるでしょう。また、エンゲルス(1896)は次のように述べています。「おそらくはじめは、木に登るさいに手に足と違った仕事を割り当てる彼ら(引用者注:高度に進化した類人猿の一種)の生活の仕方に影響されたのであろうが、これらの猿は、平地を歩くのに手の助けをかりる習慣をなくしはじめ、しだいに直立して歩く習わしを身につけはじめた。これをもって、猿から人間に移行するための決定的な一歩がふみだされたのである。」エンゲルスの場合、この仮説を出発点として、手の持つ役割りと意義を展開したわけですが、わたくし達は、むしろ「しだいに直立して歩く習わし」を獲得した足に注目しなければならないのではないかと考えます。

一概に四手類といっても、その中にはさまざまな手・足が含まれています。レシュトフ(1966)は、食虫類から霊長類へ進化するに際して、三つのタイプを挙げて考察しています。これによりますと、(1)低木への跳躍型(キネズミ)(2)よりすすんだ跳躍型(メガネザル)(3)木登り型(キツネザル)に分かれ、真猿類は(3)から進化したとされています。しかしながら、原猿類間の類縁関係あるいは原猿類と真猿類の系統関係については、まだ不明の点が多く、断定はできません。また現生霊長類の歩行様式を分類した Napier (1967) は、"Vertical clinging and leaping" type としてメガネザル、ギャラゴ、インドリ(キツネザルの仲間)などを一括しています。いずれにしても、霊長類進化の初期の段階で跳躍という歩行様式が重要な要素であった、と類推することは妥当であろうと思われます。もしそうだとするならば、霊長類はその本源においてすでに手足の機能分化を有していた、と言えるかもしれません。そして、木登り型への発展において典型的四手類となり、その中で比較的手足の機能分化を保持したサル達が、brachiator(腕渡り歩行者)となり、さらに初期の段階(pre-brachiatorと呼んだ方がいいかもしれぬ)で森林への依存を弱め、手足の主機能を変化させたものがヒトへの道を進んだ、というシエマが書けるように思われます。

直立二足歩行の起源に関しては、従来さまざまな説が提唱されてきました。それらを哲学者 Overhage(1959)が要約していますので、以下に簡条的に引用してみよう。

1) 気候変化により森林が後退し、栄養関係に変化が生じたこと(Eickstedt, Weinert)、あるいは、食物を求

めて森林から次の森林へ向って無森林地帯をさまよわざるをえなくなった結果 (Heberer)。

2) 体軀増大の結果 (Rensch)。

3) 腸骨の短縮と彎曲, それに伴う大殿筋の変形の結果 (Washburn)。

4) 無蠕動子宮が発達した結果 (De Snoo)。

5) やむをえず生じた手の解放 (Bartholomew & Birdsell), あるいは, 直立停止し自由になった手を用いて, 動物の狩猟・殺戮をおこなった結果 (Dart)。

6) 胎児化現象, とくに大後頭孔の位置変化の結果 (Bolk, Nauck)。

7) 定向進化による (Weidenreich, Grünthal, Saller)。

8) 哺乳類および霊長類の出現した根幹においてすでに内在していた本源的様態 (Frechkop, De Snoo, Kipp)。

これらの仮説の中には, 要因論というよりもむしろ結果論とみなされるものが多く含まれていますが, ただ推論としての妥当性を有すると思われるものを抽出するとしますと, 先にのべたように, ホミニゼーションの舞台となった地域環境条件として, 森林の後退があり, 類人猿の側の主体条件として, 何らかの手の解放が考えられるのではないのでしょうか。その後に提出された Hewes (1961) の「運搬説」や Wescott (1967) の「威嚇行動説」なども, 歩行からの手の解放という点に着目しています。

ホミニゼーション, あるいは進化一般に関しても, その過程は不可逆的でありますから, わたくし達が100万年ないし1,000万年の単位で過去を類推しようとする場合, その方法は非常に限られたものとならざるをえません。個体発生からの類推, 化石についての類縁・系統関係の推定, 現生哺乳類 (とくに家畜) の変異からの考察および類縁性を根拠とした現生霊長類の位相からの投影, それぐらいしかありません。近年, 類人猿とくにチンパンジーの野外研究が進むにつれて, 最後者の方法が脚光をあびてきました。形態学的・疫学的・社会学的・生態学的・心理学的に総合して, チンパンジーが現生霊長類中もっともヒトに近いということは, 定説となっています。そして Gardner & Gardner の実験によって明らかにされたように, ヒトとチンパンジーの距離は予想外に近い可能性もあります。Sigmon (1970) は, チンパンジーで観察された直立二足歩行をもとにして, 直立二足歩行の発展を “a preadaptive, a behavioral and a physical stage” の三段階で説明しています。そこではチンパンジーが preadaptive stage に相当するとみなしているわけです。わたくしは, チンパンジーの行動の重要性を十分に認識しますが, “preadaptation” という概念を導入する必要性は認めません。この問題に関

しては, これ以上論及しませんが, 移動距離の10~15%を直立二足歩行でおこなうという Kortlandt (1962) の観察は, 重要なデータであろうと思います。

さて最後に, 形態学的にどのような方向でアプローチするか, という問題にふれたいと思います。直立二足歩行の確立は, 骨盤の形態と密接に関連しています。別の言い方をすれば, 直立二足歩行の獲得は, 骨盤に最も著しい変形をもたらしたようです。Mednick (1955) は, チンパンジー, オーストラロピテクス, ヒトの腸骨を比較し, 小殿筋, 中殿筋, 大殿筋の機能と関係づけて, その形態を考察しています。このような問題意識を, 霊長類全般に広げることができないか, ということが一つあります。次に, 化石資料に限界がある以上, 現生霊長類の骨盤形態を, ヒトの進化系列上に投影することによって, 現代人までの骨盤変化をモデル化できないか, という問題があります。現在まだ, データもモデルも持ち合わせておらず, これ以上のことは言えませんし, またとてつもなく困難な仕事だという認識はありますが, 一つの努力目標として掲げておきたいと思います。

文 献

- エンゲルス(1896): 猿が人間になるについての労働の役割。大月書店編集部編, 大月書店。
- Hewes, G. W. (1961): Food transport and the origin of human bipedalism. *Am. Anthropol.* 63: 687-710.
- 伊谷純一郎(1972): 座談会「サル学から人間の学へ」。展望2月号。
- Kortlandt, A. (1962): Chimpanzees in the wild. *Sci. Am.* 206: 128-138.
- レシェトフ(1966): 人類の起源。金光不二夫訳, 法政大学出版局。
- Mednick, L. W. (1955): The evolution of the human ilium. *Am. J. Phys. Anthropol.* 13: 203-216.
- Napier, J. R. (1963): “The locomotor function of hominids” in Washburn, S. L., (ed.) *Classification and Human Evolution*. pp 178-189.
- Napier, J. R. & P. H. Napier (1967): *A Handbook of Living Primates*. Academic Press, London.
- Overhage, P. (& K. Rahner) (1959): *Das Problem der Hominisation*. Herder, Freiburg-Basel-Wien.
- Sigmon, B. A. (1970): Bipedal behavior and emergence of erect posture in man. *Am. J. Phys. Anthropol.* 34: 55-60.
- Wescott, R. W. (1967): Hominid uprightness and primate display. *Am. Anthropol.* 69: 738.

直立二足歩行の起源について（渡辺毅氏）に対するコメント

大 島 清（京大・霊長研）

渡辺氏は直立二足歩行の起源に関するお話の中で、Overhage の 8 項目の要因を挙げられた。その 4 番目に De Snoo の論文の引用がある。これを直訳すれば De Snoo は無蠕動の子宮への方向を示していることになる。これは専門的にみて大変興味ある見解である。

これが高等な霊長類ほど子宮に蠕動性がないというならば、結論から云って、誤りである。

魚類にはじまり哺乳類のネズミ、ウサギ、イヌ、ウマなどの子宮は開腹すれば肉眼でそれと分るくらい激しい蠕動運動を示している。サルの子宮が肉眼でみてはっきり動いているかどうか、私はまだ不幸にして機会がないので知らぬ。ヒトの子宮体はなるほど卵管は動いていても肉眼では動いているようには見えない。然し、それが無蠕動であるとはいえない。De Snoo の論文は今から半世紀以上前のものであるから、その頃、子宮運動をヒトや類人猿でみた人はいないのであろう。ヒトもサルの子宮もトランスデューサーを使って、収縮運動を記録すると、性周期にともなって強弱はあるが、1 分間に 1 回ぐらいの自動収縮のあることが今では分っている。これは広い意味で peristalization と云えるので、De Snoo の hypothesis は厳密には間違いと云うことができる。むしろ、私にとって関心の深いのは、二足直立歩行に際して起きたであろう分娩様式の変化に対してである。妊娠したニホンザルを開腹してみた限りでは、子宮の支持組織、とくに円靭帯組織がヒトに較べて貧弱であると思う。四足歩行のニホンザルと二足歩行のヒトで、こんなところに差異があることはないのだろうか。

直立二足歩行の起源について

——霊長類歩行における四肢運動様式

および肢の床に及ぼす力の観察から

富田 守（お茶の水女子大・家政）

1. はじめに

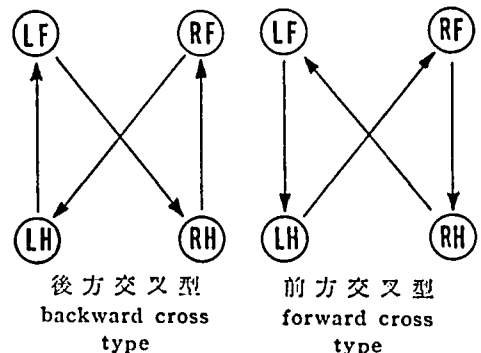
直立二足歩行の起源に関する問題の人類学で占める重要性は強調しすぎることはない。またこの問題について今日まで提出された多くの仮説についても特にここでくり返す必要のないほど多くの書物に書かれている。私は直立二足歩行の起源についてどの説が最も正しいかを論ずる以前に、まだまだ霊長類歩行（ヒトをも含めた）そのものについてもっと理解を深めるべきであると考えて

いる。すなわち現在最も必要とされるのは基礎的研究の積み重ねであり、データであるとする。その一部として私がこれまで調べてきた四肢運動様式および肢の床に及ぼす力のデータをここに提出したい。

2. 歩行における四肢運動様式について

歩行においてはむしろ動物の全身が運動に参加しているが、しかし四肢の発達した動物では四肢の運動が最も著明であるので、歩行においては四肢の運動が特に詳しく調べられる。歩行における四肢運動は左右前肢の前後交互運動と左右後肢の前後交互運動から成り立つと考えてよいが、四肢全体としてその運動をみる場合の一つの観点として、四肢の運び順序をみる方法により最も単純明快な四肢運動様式の把握が出来る。

古く Muybridge (1899) が多数の動物について連続写真法によって四肢の運び順をみているが、霊長類ではわずかにヒヒのみが記載されており、この時点ですでにヒヒの四肢の運び順が他の四足動物のそれとは逆の運び順であることが指摘されている。その後この事実についてはさして問題の展開がなく、Magne de la Croix (1936) がフクロネズミがヒヒと同様な歩行様式をとることを記載した他は、Howell (1944) がこのヒヒの運び順にふれている程度である。ところが比較的最近になって霊長類の歩行の四肢運び順が他の一般四足動物のそれとまったく逆のパターンであることが注目され広く研究されるようになった。すなわち、江原 (1964)、Hildebrand (1967)、岩本・富田 (1966)、Prost (1964, 1965, 1969, 1970)、Prost and Sussman (1969)、富田 (1964, 1966, 1967a, 1967b) などにより霊長類で発見されたこの歩行様式が霊長類に特徴的なものであること（むしろ例外はある）がますます明らかになってきたのである。岩本・富田 (1966) はこの霊長類に特有な様式を



第1図 LFは左前肢、RFは右前肢、LHは左後肢を示す。また、矢印をたどった各肢が次々と運動することを示す。互に反対側の前後肢を結ぶ矢印の向きから歩行型の名称がつけられた。